

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-324566

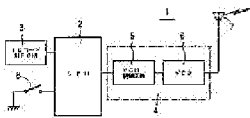
(43) Date of publication of application : 16.12.1997

(51) Int. CI. E05B 49/00

(21)Application number : 08-166931 (71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 05.06.1996 (72)Inventor : YAMASHITA SHUJI

(54) COMMUNICATION DEVICE AND REMOTE CONTROL DEVICE



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to surely receive oscillating frequency with a transmitter even if oscillating frequency of the transmitter making use of an LC oscillation circuit is unstable.

SOLUTION: A transmission control section 2 reads out an ID code from an ID code storage device 3, and it is transmitted to a VCO control circuit 5. Output voltage of the VCO control circuit 5 is increased from VL to VH in an H level part of the ID code, and it reaches VL in an L level of the ID code. Since a VCO 6 generates frequency varied with output voltage of the VCO control circuit 5, carrier frequency is varied in the H level part of the ID code. When sweep range of the carrier frequency is swept across a received frequency band, even if the carrier frequency of the transmitter is varied, the carrier frequency swept by the transmitter 1 is received by a receiver as long as the carrier frequency is overlapped with the received frequency band. Then, transmission data is shaped by a waveform shaping circuit to reload.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.01.2001

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number] 3548877

[Date of registration] 30.04.2004

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By relating predetermined data with the difference in a frequency, or relating them with the existence of a subcarrier, and receiving with a transmitting means to transmit as a subcarrier, and the received frequency which had said subcarrier set up Said transmitting means is a communication device characterized by changing the frequency of the part in which a subcarrier should be received in the communication device equipped with a receiving means to restore to the data transmitted as a subcarrier so that it may migrate to said received cycle numerical range mostly, and transmitting a subcarrier.

[Claim 2] It is the communication device characterized by to have the wave transducer which said transmitting means transforms the voltage signal which the voltage signal of the square wave form related with data was inputted, and was inputted into the wave-like electrical potential difference which changes continuously in a communication device according to claim 1, and outputs, and the frequency change section to which the voltage signal outputted from said wave transducer is inputted into, and the frequency of said subcarrier changes according to the electrical-potential-difference value of the voltage signal concerned.

[Claim 3] It is the remote control apparatus characterized by being controlled based on the data to which a receiving means by which said controlled machine was contained in said communication device in the remote control apparatus equipped with the communication device according to claim 1 or 2 and the controlled machine restored.

[Claim 4] It is the remote control apparatus which the receiving means included in said communication device is formed in a car in the remote control apparatus equipped with the communication device according to claim 1, 2, or 3 and the door-lock control unit of a car, and is characterized by said door-lock control unit performing lock control of said car door based on the data to which said receiving means restored.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a communication device and a remote control apparatus. It is related with the remote control apparatus using the means of communications which communicates

between a transmitting means and a receiving means by the electric wave especially, and the means of communications concerned.

[0002]

[Description of the Prior Art] By receiving the transmitted electric wave from a transmitter (cordless handset) prepared in the key for opening and closing the door lock of a car with the receiver carried by the car, the keyless entry system which locks or unlocks the door lock of a car is used.

[0003] If it is in a keyless entry system, the signal (henceforth a subcarrier) of the frequencies fH and fL corresponding to each signal level H and L (namely, electrical potential differences VH and VL of High and Low level) of transmit data, such as identification code and a control code, was generated, and it has transmitted from the transmitting antenna by making this frequency modulating signal into a transmitted electric wave. On the other hand, in the receiver side, identification code and a control code are restored by a receiving antenna's receiving this transmitted electric wave, and carrying out analog-to-digital (A/D) conversion of the analog signal which extracted the analog signal corresponding to identification code or a control code, and was extracted by detecting / restoring to a received electric wave.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional transmitter, a quartz resonator and SAW (surface acoustic wave) vibrator are used as an oscillator circuit for generating the above subcarriers. However, in the oscillator circuit using a quartz resonator or SAW vibrator, components, such as an expensive quartz resonator and SAW vibrator, are needed, and there is a problem that an oscillator circuit is attached to high cost. Moreover, since a quartz resonator and SAW vibrator were weak against impacts, such as fall, when they are walking around with the transmitter and dropped it to the ground etc., they had a possibility of breaking down or damaging.

[0005] For this reason, the cheap transmitter it was made to make generate a subcarrier in LC oscillator circuit of an inductance L and capacitance C is also used. However, since it tended to have changed resonance frequency also to the temperature change also to a change with time, it was tended to change the oscillation frequency of a transmitter and LC oscillator circuit had the bad frequency stability of a transmitted electric wave. On the other hand, the receiver of a keyless entry system has a narrow receiving band, and there is. [of only about 10kHz only of several k - number] Therefore, when the oscillation frequency of a transmitter was changed, there was a possibility that it

might become impossible to receive a transmitted electric wave by the receiver side, and it might become impossible to perform locking/unlocking of a door.

[0006] for example, the transmit data of the shape of a square wave as shown in drawing 1 (a) which consists of identification code or a control code -- FSK (Frequency Shift Keying) -- suppose that the wave of the subcarrier which performed FM modulation by law is drawing 1 (b). That is, in H level part of an electrical potential difference V_H , the subcarrier of a frequency f_H occurred among transmit data, and the subcarrier of a frequency f_L has occurred in L level part of an electrical potential difference V_L . A frequency is changed according to the instability of LC oscillator circuit, and the frequency of such a subcarrier presupposes that it changed to f_H' and f_L' as shown in drawing 1 (c).

[0007] Drawing 1 (d) and (e) express the subcarrier of the transmitted electric wave of drawing 1 (b) and (c) as frequency spectrum in frequency space, respectively. Moreover, drawing 1 (f) shows the received frequency band in a receiver. When LC oscillator circuit is stable like drawing 1 (b), as shown in drawing 1 (d) and (f), the carrier frequency f_H and f_L of a transmitter is all located in a received frequency band. however -- LC -- an oscillator circuit -- an oscillation -- a frequency -- unstable -- becoming -- if -- transmission -- an electric wave -- carrier frequency -- f_H -- ' -- f_L -- ' -- shifting -- drawing 1 -- (-- e --) -- and -- (-- f --) -- being shown -- as -- H -- level -- corresponding -- carrier frequency -- f_H -- ' -- reception -- a frequency band -- outside -- coming out -- H -- level -- a signal -- a receiver -- setting -- receiving -- not having -- becoming . It becomes impossible that is, to receive the transmitted electric wave from a transmitter to a receiver side.

[0008] The place which this invention is made in view of the fault of the above-stated conventional example, and is made into the purpose is to offer the communication device and remote control apparatus which can make it receive with a receiving means certainly, even when what has an unstable oscillation frequency is used for the oscillator circuit of a transmitting means like LC oscillator circuit.

[0009]

[Means for Solving the Problem] By relating a communication device according to claim 1 with the difference in a frequency, or relating predetermined data with the existence of a subcarrier, and receiving with a transmitting means to transmit as a subcarrier, and the received frequency which had said subcarrier set up In the communication device

equipped with a receiving means to restore to the data transmitted as a subcarrier, said transmitting means changes the frequency of the part in which a subcarrier should be received so that it may migrate to said received cycle numerical range mostly, and it is characterized by transmitting a subcarrier.

[0010] It is conditions in case a condition with a stable transmitting means has change of the frequency of the subcarrier in a transmitting means as migrating to a received frequency band mostly here, and when the transmitting means is unstable, the range which carries out the sweep (sweep) of the frequency in a transmitting means may shift from the received frequency band of a receiving means (what is necessary is just to overlap in part at least). Furthermore, the case that change of carrier frequency is larger than a received frequency band is sufficient as change of the frequency of the subcarrier in a transmitting means to migrate to a received frequency band mostly, and it may be the case a little that change of carrier frequency is smaller than a received frequency band.

[0011] Moreover, although changing continuously is desirable as for change of the frequency of the subcarrier in a transmitting means, even if it does not necessarily need to be continuous and changes to discontinuity, it does not interfere.

[0012] An embodiment according to claim 2 is set to a communication device according to claim 1. Said transmitting means The wave transducer by which the voltage signal of the square wave form related with data is inputted, and changes and outputs the inputted voltage signal to the wave-like electrical potential difference which changes continuously, The voltage signal outputted from said wave transducer is inputted, and it is characterized by having the frequency change section to which the frequency of said subcarrier is changed according to the electrical-potential-difference value of the voltage signal concerned.

[0013] In the remote control apparatus which the embodiment according to claim 3 equipped with the communication device according to claim 1 or 2 and the controlled machine, said controlled machine is characterized by being controlled based on the data to which the receiving means included in said communication device restored.

[0014] In the remote control apparatus which the embodiment according to claim 4 equipped with the communication device according to claim 1 or 2 and the door-lock control unit of a car, the receiving means included in said communication device is formed in a car, and said door-lock control unit is characterized by performing lock control of said car door based on the data to which said receiving means restored.

[0015]

[Function] Since it has transmitted to the receiving means as carrier frequency was continuously changed ranging over the received cycle numerical range if it is in the communication device of this invention, even when using what has an unstable oscillation frequency like LC oscillator circuit as an oscillator circuit of a transmitting means and changing the frequency of the subcarrier from a transmitting means unstably, while the sweep of the carrier frequency of a transmitting means is carried out, it goes into a received frequency band, and is received by the receiving means. Therefore, even if the frequency of a transmitting means becomes unstable, in a receiving means, a transmitted electric wave is certainly receivable.

[0016] What is necessary is just to generate the subcarrier of a frequency according to the electrical-potential-difference value using a voltage controlled oscillator, after changing for example, a square wave form into the electrical potential difference which once changes continuously, in order to change carrier frequency continuously in a transmitting means.

[0017]

[Effect of the Invention] Since the sweep of the frequency of the subcarrier transmitted from a transmitting means is carried out according to this invention, even if it changes the frequency of a subcarrier in a transmitting means, with a receiving means, a transmitted electric wave is certainly receivable. Therefore, in a transmitting means, it becomes possible to use the oscillator circuit where the frequency stability by secular change, a temperature change, etc. is low.

[0018] The oscillator circuit of constant costs, such as this result, for example, LC oscillator circuit etc., can be used, and cost of a communication device can be made cheap.

[0019] Furthermore, also when using LC oscillator circuit, and the shock resistance of a transmitter and the vibration tolerance can be made high and a fault drops a transmitter as compared with the case where a ridge oscillator, a SAW oscillator circuit, etc. are used, failure generating of a transmitter can be reduced.

[0020] Moreover, since narrow-band reception can be performed, the good receiver of selectivity is producible by low cost.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Drawing 2 and drawing 3 are the outline block diagrams showing the configuration of the transmitter 1 and receiver 9 which constitute the communication device by 1 operation

gestalt of this invention. the transmitter control section 2 and manual with which the transmitter 1 shown in drawing 2 was constituted by the microprocessor -- it consists of a sending circuit 4 which modulates transmit data, such as the operational transmitting switch 8, the ID code store (memory) 3 which has memorized the ID code (identification code) of a transmitter proper, an ID code, and a control code, and a transmitting antenna 7, and a sending circuit 4 consists of a voltage controlled oscillator (it is called VCO below Voltage-controlled Oscillator;) 6 and a VCO control circuit 5.

[0022] VC06 which constitutes a sending circuit 4 is the oscillator designed so that electrical-potential-difference change (input side) could be changed into frequency change (output side), and is constituted by LC oscillation. That is, VC06 is a circuit which an oscillation frequency is changed with the magnitude of the inputted control signal electrical potential difference (input voltage from the VCO control circuit 5), and is outputted, as shown in property I of drawing 4 . Moreover, the VCO control circuit 5 is a circuit which changes transmit data into the frequency-control signal of VC06, changes into electrical-potential-difference change of the shape of a triangular wave thru/or a saw wave the square wave which is transmit data, and outputs it to VC06. However, the output of the VCO control circuit 5 does not necessarily need to change continuously.

[0023] The receiver 9 shown in drawing 3 is carried in the car, and consists of the receiving mechanism section 10 constituted by the microprocessor, a receiving antenna 11, the receiving circuit 12 which detects / restores to a received electric wave, the ID code storage (memory) 13 which has memorized the ID code (identification code) of a receiver proper, the waveform shaping circuit 14 prepared in the receiving mechanism section 10, an output circuit 15, a relay/actuator 16, and a reception switch 17.

[0024] Here, it has the ID code which has the same ID code or a fixed relation with the ID code storage 3 of a transmitter 1 and the ID code storage 13 of a receiver 9 used as a pair. Moreover, a waveform shaping circuit 14 is a circuit which operates a signal wave form orthopedically to a square wave, for example, is constituted by the one-shot multivibrator, and generates H level signal of the same pulse width as H level part of transmit data with an input signal. A relay / actuator 16 is the relays for turning on an actuator or the actuators concerned, such as locking and a motor for unlocking or making an engine idle, and making the door lock of a car turn off. In addition, the reception switches 17 are various switches formed in the car, such as a door

switch and a key switch, and a relay / actuator 16 serves as prohibition of actuation depending on the condition of this reception switch 17.

[0025] Drawing 5 is drawing showing work of a transmitter 1 and a receiver 9 about the case of FM modulation technique. Drawing 5 (a) is an example of the transmit data outputted from the transmitter control section 2 of a transmitter 1, and expresses "101" of the Manchester code. Drawing 5 (b) expresses the control signal outputted from the VCO control circuit 5, and drawing 5 (c) shows the subcarrier outputted from VC06. Moreover, drawing 5 (d) shows change of the frequency of H level part when the transmitter 1 is stable, and drawing 5 (e) shows change of the frequency of H level part when the transmitter 1 is unstable. Drawing 5 (f) shows the received frequency band of a receiver 9. It is drawing showing the signal wave form where drawing 5 (g) was shaped in waveform by the recovery signal from a receiving circuit 12, and drawing 5 (h) was shaped in waveform by the waveform shaping circuit 14. Hereafter, according to drawing 5, work of the above-mentioned transmitter 1 and a receiver 9 is explained.

[0026] If it is in this transmitter 1 and the pocket person of a transmitter 1 pushes the transmitting switch 8, the transmitter control section 2 will read the ID code of a transmitter proper from the ID code storage 3, will output transmit data, such as an ID code and ***** , will put this transmit data on a subcarrier, and will transmit from the transmitting antenna 7. If turning on the transmitting switch 8, speaking concretely, the transmitter control section 2 will read the ID code beforehand registered into the ID code storage 3. Subsequently, the transmitter control section 2 outputs the transmitting code (square wave) which consists of this ID code and a control code used if needed to a sending circuit 4, as shown in drawing 5 (a).

[0027] If the transmitting code which consists of a square wave is inputted, as shown in drawing 5 (b), the VCO control circuit 5 will output the fixed electrical potential difference VL in L level part of a transmitting code, and will change an electrical potential difference from VL to VH in H level part of a transmitting code. However, in the field in which H level part is continuing, an electrical potential difference falls to VL for every predetermined pulse width equivalent to the one section of H level. In connection with this, as shown in drawing 5 (c), in L level part of transmit data, VC06 generates the subcarrier of constant frequency fL, and changes the frequency of the subcarrier in H level part continuously from fL to fH. And as shown in drawing 5 (d) and (f), this frequency change fL→fH is set up so that the received frequency band of a receiver 9 may be straddled.

[0028] However, the carrier frequency in H level part does not necessarily need to change continuously, and as long as the jump is fully small as compared with a received frequency band, it may change at intervals. Moreover, although it is desirable to set up so that the received frequency band of a receiver 9 may be straddled as for frequency change $f_L \rightarrow f_H$ of a subcarrier, even if it is narrower than a received frequency band a little, it does not interfere.

[0029] In this way, the transmit data put on the subcarrier is emitted to the air from the transmitting antenna 7 as a transmitted electric wave.

[0030] In a receiver 9, if a receiving antenna 11 receives the transmitted electric wave from a transmitter 1, it will detect / restore to an electric wave in the receiving circuit 12 which consists of a transistor etc. Although the subcarrier of a transmitted electric wave changes from f_L to f_H at this time, since only the frequency of the range which is in a received frequency band in a receiver 9 is receivable, the signal to which it detects / restores in a receiving circuit 12 becomes a part of H level part of transmit data. This is shown in drawing 5 (g). However, if the recovery signal of the shape of this pulse is inputted into the receiving mechanism section 10, as a result of the square wave of the same pulse width as transmit data shaping in waveform by the waveform shaping circuit 14, transmit data is restored as shown in drawing 5 (h).

[0031] Moreover, supposing VC06 changes with the instability of LC oscillator circuit used for VC06 from the property in the stable condition that straight-line I of drawing 4 shows to a property as shown by straight-line R0 of drawing 4, the range where the sweep of the frequency of the subcarrier corresponding to H level part of a transmitter 1 is carried out in connection with it will also change from $f_L \rightarrow f_H$ of drawing 5 (d) to $f_L' \rightarrow f_H'$ of drawing 5 (e). However, since the signal corresponding to H level part is outputted from a receiving circuit 12 and it shapes in waveform based on it as long as the range where the sweep of frequency $f_L' \rightarrow f_H'$ is carried out even in this case has lapped with the received frequency band, the original transmit data is restored in the receiving mechanism section 10.

[0032] Namely, although the low stability of a frequency had become a problem because it became non-receipt when transmit frequencies did not exist in the received frequency band when LC oscillation was used in the conventional example According to the communication device of this invention, by the sweep method by the VCO control circuit 5 Since transmit frequencies crossed the received frequency band, when only a

part with low stability enlarges the amount of sweeps of a frequency, certainly, a received frequency band is crossed, and can be carried out, and it can receive certainly.

[0033] In this way, if transmit data is restored in a receiver 9, the transmitter control section 2 will perform predetermined actuation of unlocking of a door lock, an engine, a ring, etc., etc., when an ID code is read from the ID code storage 3, the ID code of the transmitter proper transmitted from the transmitter 1 and the ID code of the read receiver proper are collated and an ID code is in agreement. On the other hand, when an ID code is not in agreement, nothing is carried out or security actuation like locking of a door lock is performed.

[0034] In the above-mentioned operation gestalt, although the case where carried out FM modulation of the transmit data, and it transmitted was explained, the modulation technique of a sending signal is not restricted to FM modulation technique, and AM is sufficient as it and it can be applied also by the heterodyne method, the superheterodyne (single superheterodyne, double superheterodyne) method, or the superregenerative detection method so that more clearly than the above-mentioned principle.

[0035] For example, drawing 6 shows the case of an AM method. Drawing 6 (a) - (h) is drawing corresponding to drawing 5 (a) - (h), and is carrying out the same work except the point that the subcarrier does not exist in the field corresponding to L level part shown in drawing 6 (b).

[0036] moreover, the receiver of a heterodyne method -- usually -- a local oscillation circuit -- quantity -- although it is common to constitute an oscillator circuit using a quartz resonator or SAW vibrator in order to require a stable oscillator circuit, this is because it thinks as that whose frequency of a received electric wave is stable. Since the sweep of the carrier frequency is carried out, it can be effective also in the receiving set of a heterodyne method, LC oscillation can be used for a local oscillation circuit, and the communication device of low cost can consist of communication devices of this invention.

[0037] What is shown in drawing 7 (a) and (b) is the schematic diagram showing the remote control apparatus (keyless entry system) which used the above-mentioned communication device. The transmitter 1 is built into the key 21 and can output now the transmitted electric wave containing an ID code by pushing a carbon button 22 (transmitting switch). The receiver 9 is built into the interior of a car 23. Moreover, the driving gear 25 for lock/unlock for locking / unlocking the door 24 of a car automatically (actuator) is formed in this car. And if a signal

is transmitted from a transmitter 1, a receiver 9 will collate an ID code, if an ID code is fixed, the driving gear 25 for lock/unlock will be driven, and the door 24 of a car 23 will be locked or unlocked from remoteness.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) - (f) is drawing explaining the trouble of the conventional example. (a) The wave form chart of transmit data, The wave form chart of a transmitted electric wave when the frequency of (b) of LC oscillator circuit is stable, The wave form chart of a transmitted electric wave when the frequency of (c) of LC oscillator circuit is unstable, Drawing showing the frequency spectrum of the transmitted electric wave which showed (d) to (b), drawing showing the frequency spectrum of the transmitted electric wave which showed (e) to (c), and (f) are drawings showing the received frequency band of a receiver.

[Drawing 2] It is the outline block diagram showing the configuration of the transmitter by 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the outline block diagram showing the configuration of the receiver by the operation gestalt same as the above.

[Drawing 4] It is drawing showing the property of a voltage controlled oscillator (VCO).

[Drawing 5] Are drawing explaining work of the communication device of the above-mentioned FM modulation technique, and (a) shows transmit data. (b) shows the output wave of a VCO control circuit, and (c) shows the output wave of VCO. (d) shows change of the frequency spectrum of an output wave of (c), and (e) shows change of the frequency spectrum in the case of the oscillation frequency of a transmitter becoming unstable

and changing it. (f) shows the received frequency band of a receiver, (g) shows the recovery signal outputted from a receiving circuit, and (h) shows the transmit data (received data) restored in the receiver. [Drawing 6] It is drawing explaining work of the communication device of the AM method by another operation gestalt of this invention. (a) shows transmit data and (b) shows the output wave of a VCO control circuit. (c) shows the output wave of VCO and (d) shows change of the frequency spectrum of an output wave of (c). (e) shows change of the frequency spectrum in the case of the oscillation frequency of a transmitter becoming unstable and changing it, (f) shows the received frequency band of a receiver, (g) shows the recovery signal outputted from a receiving circuit, and (h) shows the transmit data (received data) restored in the receiver.

[Drawing 7] (a) and (b) are the schematic diagrams showing the transmitter built in the key, and the receiver (remote control apparatus) carried in the car.

[Description of Notations]

- 1 Transmitter
- 2 Transmission-Control Section
- 4 Sending Circuit
- 5 VCO Control Circuit
- 6 VCO
- 7 Transmitting Antenna
- 9 Receiver
- 10 Receiving Mechanism Section
- 11 Waveform Shaping Circuit

[Translation done.]

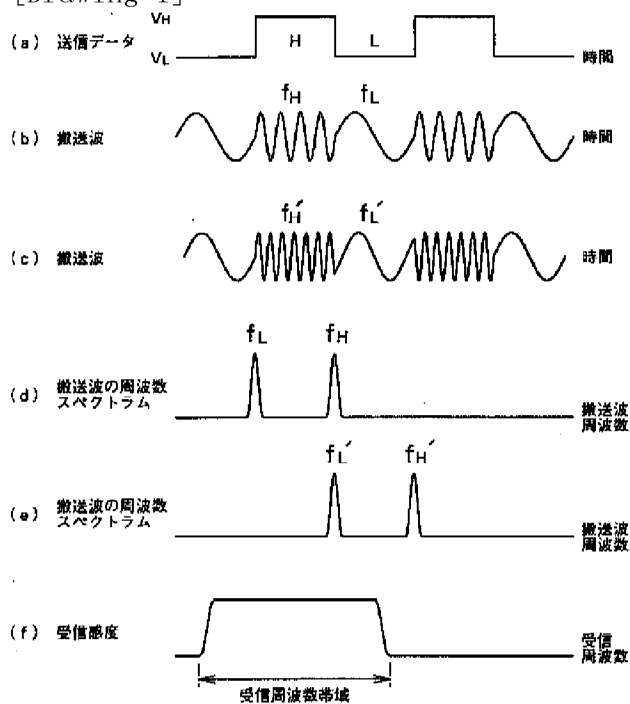
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

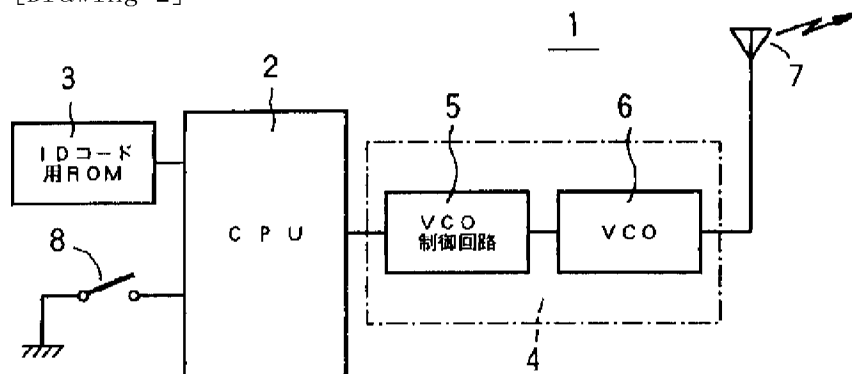
- 1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2. **** shows the word which can not be translated.
- 3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

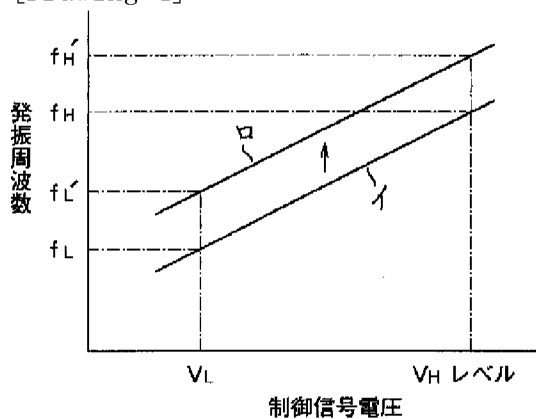
[Drawing 1]



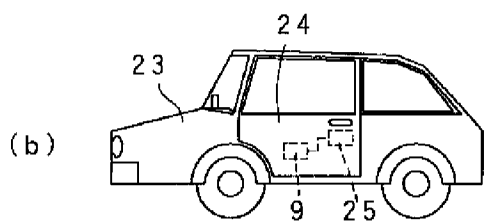
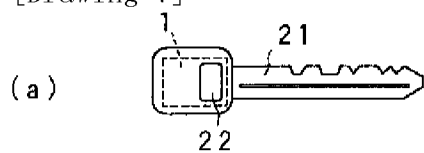
[Drawing 2]



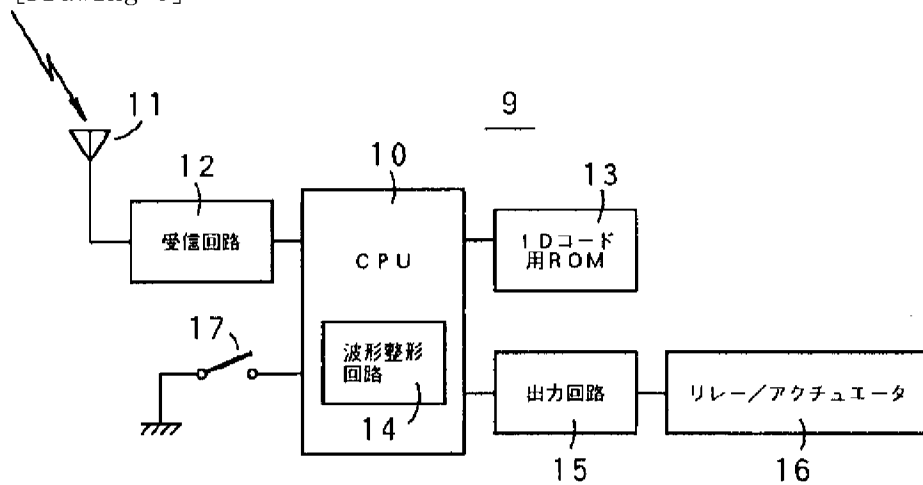
[Drawing 4]



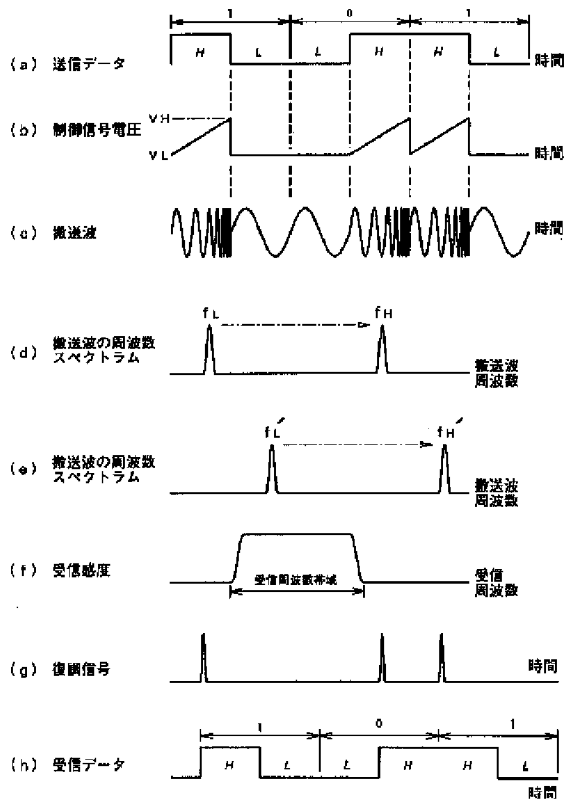
[Drawing 7]



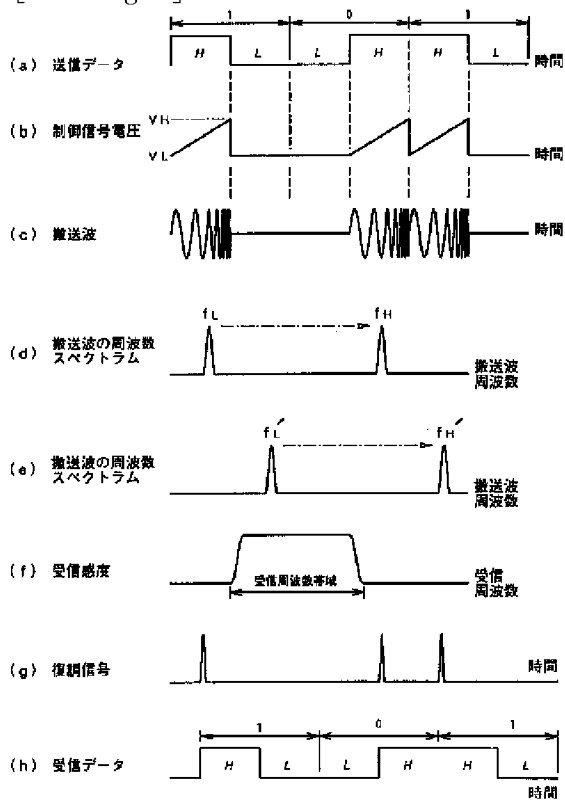
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-324566

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl.⁶

E 0 5 B 49/00

識別記号

庁内整理番号

F I

E 0 5 B 49/00

技術表示箇所

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-166931

(22) 出願日 平成8年(1996)6月5日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 山下 収司

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

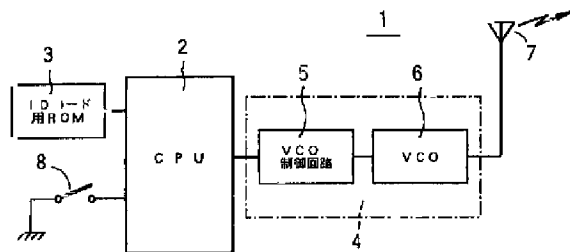
(74) 代理人 弁理士 中野 雅房

(54) 【発明の名称】 通信装置及び遠隔コントロール装置

(57) 【要約】

【課題】 LC発振回路を用いた送信機の発振周波数が不安定になった場合でも、受信機によって確実に受信できるようにする。

【解決手段】 送信制御部2はIDコード記憶装置3からIDコードを読み出し、VCO制御回路5へ送信する。IDコードのHレベル部分では、VCO制御回路5の出力電圧はVLからVHへ増加し、IDコードのLレベル部分ではVLになる。VCO6は、VCO制御回路5の出力電圧によって変化する周波数を発生するので、IDコードのHレベル部分では、搬送波の周波数が変化する。このときの搬送波の周波数のスイープ範囲が受信周波数帯域を跨いで掃引されるようにすれば、送信機の搬送波の周波数が変動しても、送信機1でスイープされている搬送波の周波数が受信周波数帯域と重複している限り、受信機9で受信される。この後、波形整形回路14によって波形整形することにより送信データが復元される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のデータを、周波数の違いに関連付けて、もしくは搬送波の有無に関連付けて、搬送波として送信する送信手段と、

前記搬送波を設定された受信周波数で受信することにより、搬送波として送信されてきたデータを復調する受信手段と、を備えた通信装置において、

前記送信手段は、搬送波の受信されるべき部分の周波数を、前記受信周波数域にほぼわたるように変化させ、搬送波を送信することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 請求項1に記載の通信装置において、前記送信手段は、

データに関連付けられた矩形波形の電圧信号が入力され、入力された電圧信号を連続的に変化する波形の電圧に変換し出力する波形変換部と、

前記波形変換部から出力された電圧信号が入力され、当該電圧信号の電圧値に応じて前記搬送波の周波数を変化させる周波数変換部と、を有することを特徴とする通信装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の通信装置と、被制御装置とを備えた遠隔コントロール装置において、前記被制御装置は、前記通信装置に含まれる受信手段が復調したデータに基づいて制御されることを特徴とする遠隔コントロール装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載の通信装置と、車両のドアロック制御装置とを備えた遠隔コントロール装置において、

前記通信装置に含まれる受信手段は車両に設けられ、

前記ドアロック制御装置は、前記受信手段が復調したデータに基づいて前記車両ドアのロック制御を行なうことを特徴とする遠隔コントロール装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は通信装置及び遠隔コントロール装置に関する。特に、電波により送信手段と受信手段との間で通信する通信手段と、当該通信手段を利用した遠隔コントロール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両のドア錠を開閉するためのキーに設けられた送信機（子機）からの送信電波を車両に搭載された受信機で受信することにより、車両のドア錠を施錠または解錠するキーレスエントリーシステムが用いられている。

【0003】キーレスエントリーシステムにあつては、識別コードや制御コード等の送信データの各信号レベルH、L（すなわち、High及びLowレベルの電圧V_H、V_L）に対応した周波数f_H、f_Lの信号（以下、搬送波という）を生成し、この周波数変調信号を送信電波として送信アンテナから送信している。一方、受信機側では、この送信電波を受信アンテナによって受信し、受信電波

を検波／復調することによって識別コードや制御コードに対応するアナログ信号を抽出し、抽出したアナログ信号をアナログ／デジタル（A/D）変換することにより、識別コードや制御コードを復元している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の送信機では、上記のような搬送波を発生させるための発振回路として、水晶振動子やSAW（弾性表面波）振動子を用いている。しかしながら、水晶振動子やSAW振動子を用いた発振回路では、高価な水晶振動子やSAW振動子などの部品が必要となり、発振回路が高コストにつくという問題がある。また、水晶振動子やSAW振動子は落下等の衝撃に弱いため、送信機を持ち歩いていて地面等に落としたりすると、故障したり破損したりする恐れがあった。

【0005】このため、インダクタンスLとキャパシタンスCだけのLC発振回路で搬送波を発生させるようにした安価な送信機も用いられている。しかしながら、LC発振回路は経時的変化に対しても温度変化に対しても共振周波数が変動し易いので、送信機の発振周波数が変動し易く、送信電波の周波数安定性が悪かった。一方、キーレスエントリーシステムの受信機は、受信帯域が狭く、数k～数10kHzくらいしかない。そのため、送信機の発振周波数が変動すると、受信機側で送信電波を受信できなくなり、ドアの施錠／解錠を行なえなくなる恐れがあった。

【0006】例えば、識別コードや制御コードからなる図1（a）に示すような矩形波状の送信データにFSK（Frequency Shift Keying）法によりFM変調を施した搬送波の波形が図1（b）であるとする。すなわち、送信データのうち、電圧V_HのHレベル部分では、周波数f_Hの搬送波が発生し、電圧V_LのLレベル部分では、周波数f_Lの搬送波が発生している。このような搬送波の周波数が、LC発振回路の不安定により周波数が変動し、図1（c）に示すようにf_H⁺とf_L⁺に変化したとする。

【0007】図1（d）（e）は、それぞれ図1（b）（c）の送信電波の搬送波を周波数空間における周波数スペクトラムとして表わしたものである。また、図1（f）は受信機における受信周波数帯域を示す。図1（b）のようにLC発振回路が安定している場合には、図1（d）及び（f）に示すように、送信機の搬送波周波数f_H、f_Lはいずれも受信周波数帯域内に位置している。しかし、LC発振回路の発振周波数が不安定になると、送信電波の搬送波周波数がf_H⁺、f_L⁺にシフトし、図1（e）及び（f）に示すように、Hレベルに対応する搬送波周波数f_H⁺が受信周波数帯域外へ出てしまい、Hレベルの信号は受信機において受信されなくなる。すなわち、受信機側において送信機からの送信電波を受信できなくなる。

【0008】本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、送信手段の発振回路にLC発振回路のように発振周波数が不安定なものを用いている場合でも、確実に受信手段により受信させることのできる通信装置及び遠隔コントロール装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の通信装置は、所定のデータを、周波数の違いに関連付けて、もしくは搬送波の有無に関連付けて、搬送波として送信する送信手段と、前記搬送波を設定された受信周波数で受信することにより、搬送波として送信されてきたデータを復調する受信手段と、を備えた通信装置において、前記送信手段は、搬送波の受信されるべき部分の周波数を、前記受信周波数域にほぼわたるように変化させ、搬送波を送信することの特徴としている。

【0010】ここで、送信手段における搬送波の周波数の変化が受信周波数帯域にほぼわたるとは、送信手段が安定な状態にある場合の条件であって、送信手段が不安定になっている場合には、送信手段において周波数をスイープ（掃引）する範囲は受信手段の受信周波数帯域からずれていてもよい（少なくとも、一部重複していればよい）。さらに、送信手段における搬送波の周波数の変化が受信周波数帯域にほぼわたるとは、搬送波周波数の変化が受信周波数帯域よりも大きい場合でもよく、搬送波周波数の変化が受信周波数帯域よりも若干小さい場合であってもよい。

【0011】また、送信手段における搬送波の周波数の変化は、連続的に変化することが望ましいが、必ずしも連続的である必要はなく、不連続に変化しても差し支えない。

【0012】請求項2に記載の実施態様は、請求項1に記載の通信装置において、前記送信手段は、データに関連付けられた矩形波形の電圧信号が入力され、入力された電圧信号を連続的に変化する波形の電圧に変換し出力する波形変換部と、前記波形変換部から出力された電圧信号が入力され、当該電圧信号の電圧値に応じて前記搬送波の周波数を変化させる周波数変化部と、を有することを特徴としている。

【0013】請求項3に記載の実施態様は、請求項1又は2に記載の通信装置と、被制御装置とを備えた遠隔コントロール装置において、前記被制御装置は、前記通信装置に含まれる受信手段が復調したデータに基づいて制御されることを特徴としている。

【0014】請求項4に記載の実施態様は、請求項1又は2に記載の通信装置と、車両のドアロック制御装置とを備えた遠隔コントロール装置において、前記通信装置に含まれる受信手段は車両に設けられ、前記ドアロック制御装置は、前記受信手段が復調したデータに基づいて前記車両ドアのロック制御を行なうことを特徴としてい

る。

【0015】

【作用】本発明の通信装置にあつては、搬送波周波数を受信周波数域に跨がって連続的に変化させるようにして受信手段へ送信しているので、送信手段の発振回路としてLC発振回路のように発振周波数が不安定なものを用いていて、送信手段からの搬送波の周波数が不安定に変動している場合でも、送信手段の搬送波周波数がスイープされるうちに受信周波数帯域に入り、受信手段に受信される。従って、送信手段の周波数が不安定になつても、受信手段において送信電波を確実に受信することができる。

【0016】送信手段において搬送波周波数を連続的に変化させるためには、例えば、矩形波形を一旦連続的に変化する電圧に変換した後、例えば電圧制御発振器を用いて、その電圧値に応じた周波数の搬送波を発生させればよい。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、送信手段から送信される搬送波の周波数をスイープしているため、送信手段において搬送波の周波数が変動しても、受信手段では確実に送信電波を受信することができる。従って、送信手段において、経年変化や温度変化等による周波数安定性の低い発振回路を用いることが可能になる。

【0018】この結果、例えばLC発振回路等の定コストの発振回路を用いることができ、通信装置のコストを安価にすることができる。

【0019】さらに、LC発振回路を用いれば、水晶発振回路やSAW発振回路等を用いた場合と比較して、送信機の耐衝撃性や振動耐性を高くすることができ、送信機を過って落下させた場合などでも、送信機の故障発生を低減できる。

【0020】また、狭帯域受信を行なうことができるので、選択性のよい受信機を低コストで作製できる。

【0021】

【発明の実施の形態】図2及び図3は本発明の一実施形態による通信装置を構成する送信機1及び受信機9の構成を示す概略ブロック図である。図2に示す送信機1は、マイクロプロセッサによって構成された送信機制御部2、マニュアル操作可能な送信スイッチ8、送信機固有のIDコード（識別コード）を記憶しているIDコード記憶装置（メモリ）3、IDコードや制御コード等の送信データを変調する送信回路4、および送信アンテナ7からなり、送信回路4は電圧制御発振器（Voltage-controlled Oscillator；以下、VCOという）6及びVCO制御回路5とからなる。

【0022】送信回路4を構成するVCO6は、電圧変化（入力側）を周波数変化（出力側）に変換することのできるように設計された発振器であつて、LC発振によって構成されている。すなわち、VCO6は、図4の特

性イに示すように、入力された制御信号電圧（VCO制御回路5からの入力電圧）の大きさにより発振周波数を変化させて出力する回路である。また、VCO制御回路5は、送信データをVCO6の周波数制御信号に変換する回路で、送信データである矩形波を例えば三角波ないしノコギリ波状の電圧変化に変換してVCO6へ出力する。但し、VCO制御回路5の出力は、必ずしも連続的に変化する必要はない。

【0023】図3に示す受信機9は車両に搭載されており、マイクロプロセッサによって構成された受信機制御部10、受信アンテナ11、受信電波を検波／復調する受信回路12、受信機固有のIDコード（識別コード）を記憶しているIDコード記憶装置（メモリ）13、受信機制御部10内に設けられた波形整形回路14、出力回路15、リレー／アクチュエータ16、および受信スイッチ17からなる。

【0024】ここで、ペアとなる送信機1のIDコード記憶装置3と受信機9のIDコード記憶装置13とでは、同一のIDコードもしくは一定の関係にあるIDコードを有している。また、波形整形回路14は信号波形を矩形波に整形する回路であって、例えばワンショットマルチバイブレータによって構成され、入力信号によって送信データのHレベル部分と同じパルス幅のHレベル信号を発生する。リレー／アクチュエータ16は、例えば車両のドア錠を施錠、解錠したり、エンジンをアイドリングさせるためのモータ等のアクチュエータもしくは当該アクチュエータをオン、オフさせるためのリレーである。なお、受信スイッチ17は、車両に設けられているドアスイッチやキースイッチ等の各種スイッチであって、この受信スイッチ17の状態によっては、リレー／アクチュエータ16が動作禁止となる。

【0025】図5は、FM変調方式の場合について、送信機1と受信機9の働きを示す図である。図5（a）は送信機1の送信機制御部2から出力される送信データの一例であって、マンチェスターコードの「101」を表わしている。図5（b）はVCO制御回路5から出力される制御信号を表わし、図5（c）はVCO6から出力される搬送波を示す。また、図5（d）は送信機1が安定している場合における、Hレベル部分の周波数の変化を示し、図5（e）は送信機1が不安定になっている場合における、Hレベル部分の周波数の変化を示す。図5（f）は受信機9の受信周波数帯域を示す。図5（g）は受信回路12からの復調信号、図5（h）は波形整形回路14によって波形整形された信号波形を示す図である。以下、図5に従って、上記送信機1及び受信機9の働きを説明する。

【0026】この送信機1にあつては、送信機1の携帯者が送信スイッチ8を押すと、送信機制御部2がIDコード記憶装置3から送信機固有のIDコードを読み出し、IDコードやび制御コード等の送信データを出力

し、この送信データを搬送波にのせて送信アンテナ7から送信する。具体的に言うと、送信スイッチ8がオンになると、送信機制御部2は予めIDコード記憶装置3に登録されているIDコードを読み出す。ついで、送信機制御部2は、図5（a）に示すように、このIDコードと必要に応じて使用される制御コードとからなる送信コード（矩形波）を送信回路4へ出力する。

【0027】矩形波からなる送信コードを入力されると、図5（b）に示すように、VCO制御回路5は、送信コードのLレベル部分では一定電圧VLを出力し、送信コードのHレベル部分では電圧をVLからVHに変化させる。但し、Hレベル部分が連続している領域では、Hレベルの1区間に相当する所定パルス幅毎に電圧はVLに落ちる。これに伴って、VCO6は、図5（c）に示すように、送信データのLレベル部分では、一定周波数fLの搬送波を発生させ、Hレベル部分における搬送波の周波数をfLからfHまで連続的に変化させる。しかも、この周波数変化fL→fHは、図5（d）（f）に示すように、受信機9の受信周波数帯域を跨ぐように設定されている。

【0028】但し、Hレベル部分における搬送波周波数は必ずしも連続的に変化する必要はなく、その飛びが受信周波数帯域に比較して十分に小さければ、飛び飛びに変化してもよい。また、搬送波の周波数変化fL→fHは、受信機9の受信周波数帯域を跨ぐように設定するのが好ましいが、若干受信周波数帯域より狭くても差し支えない。

【0029】こうして搬送波にのせられた送信データは、送信電波として送信アンテナ7から空中へ放射される。

【0030】受信機9においては、受信アンテナ11で送信機1からの送信電波を受信すると、トランジスタ等からなる受信回路12で電波を検波／復調する。このとき送信電波の搬送波はfLからfHまで変化するが、受信機9では受信周波数帯域内にある範囲の周波数しか受信できないので、受信回路12で検波／復調される信号は、送信データのHレベル部分の一部だけとなる。これを図5（g）に示す。しかし、このパルス状の復調信号が受信機制御部10に入力されると、波形整形回路14により送信データと同じパルス幅の矩形波に波形整形される結果、図5（h）に示すように、送信データが復元される。

【0031】また、VCO6に用いられているLC発振回路の不安定によって、VCO6が、図4の直線イで示すような安定な状態における特性から、図4の直線ロで示すような特性に変化したとすると、それに伴って送信機1のHレベル部分に対応する搬送波の周波数がスイープされる範囲も図5（d）のfL→fHから、図5（e）のfL'→fH'に変化する。しかし、この場合でも周波数fL'→fH'のスイープされる範囲が受信周波数帯域

と重なっている限り、受信回路12からはHレベル部分に対応した信号が出力され、それに基づいて波形整形されるので、受信機制御部10で元の送信データが復元される。

【0032】すなわち、従来例においてLC発振を用いた場合に、周波数の低安定度が問題になっていたのは、受信周波数帯域内に送信周波数が存在しないと、受信不能になるからであるが、本発明の通信装置によれば、VCO制御回路5によるスイープ方式で、送信周波数が受信周波数帯域を横切るようにしたため、安定度が低い分だけ周波数のスイープ量を大きくすることにより、確実に受信周波数帯域を横切るようにすることができ、確実に受信できるようになる。

【0033】こうして、受信機9において送信データが復元されると、送信機制御部2はIDコード記憶装置3からIDコードを読み出し、送信機1から送信された送信機固有のIDコードと読み出した受信機固有のIDコードとを照合し、IDコードが一致した場合には、ドア錠の解錠やエンジンのアンドリング等の所定動作を行なう。一方、IDコードが一致しない場合には、なにもしないか、ドア錠の施錠のような保安動作を行なう。

【0034】上記実施形態においては、送信データをFM変調して送信する場合について説明したが、送信信号の変調方式はFM変調方式に限るものでなく、上記原理より明らかなように、AM変調でもよく、またヘテロダイン方式でも、スーパーヘテロダイン（シングルスーパーヘテロダイン、ダブルスーパーヘテロダイン）方式でも、超再生検波方式でも適用できる。

【0035】例えば、図6はAM変調方式の場合を示している。図6(a)～(h)は図5(a)～(h)に対応する図であって、図6(b)に示すLレベル部分に対応する領域で搬送波が存在していない点以外は同じような働きをしている。

【0036】また、ヘテロダイン方式の受信機は、通常は局部発振回路に高安定な発振回路を要求するため、水晶振動子やSAW振動子を使用して発振回路を構成するのが一般的であるが、これは受信電波の周波数が安定しているものとして考えているからである。本発明の通信装置では、搬送波周波数をスイープしているので、ヘテロダイン方式の受信装置にも有効であって、LC発振を局部発振回路に使用することができ、低コストの通信装置を構成することができる。

【0037】図7(a)(b)に示すものは、上記の通信装置を用いた遠隔コントロール装置（キーレスエントリーシステム）を示す概略図である。送信機1はキー21に組込まれていて、ボタン22（送信スイッチ）を押すことによってIDコードを含んだ送信電波を出力できるようになっている。受信機9は車両23の内部に組み込まれている。また、この車両には、自動的に車両のドア24を施錠／解錠するための施解錠用駆動装置（アク

チュエータ）25が設けられている。そして、送信機1から信号を送信されると、受信機9はIDコードを照合し、IDコードが一定すると、施解錠用駆動装置25を駆動して遠隔から車両23のドア24を施錠もしくは解錠する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(f)は従来例の問題点を説明する図であって、(a)は送信データの波形図、(b)はLC発振回路の周波数が安定している場合における送信電波の波形図、(c)はLC発振回路の周波数が不安定となっている場合における送信電波の波形図、(d)は(b)に示した送信電波の周波数スペクトラムを示す図、(e)は(c)に示した送信電波の周波数スペクトラムを示す図、(f)は受信機の受信周波数帯域を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態による送信機の構成を示す概略ブロック図である。

【図3】同上の実施形態による受信機の構成を示す概略ブロック図である。

【図4】電圧制御発振器（VCO）の特性を示す図である。

【図5】上記FM変調方式の通信装置の働きを説明する図であって、(a)は送信データを示し、(b)はVCO制御回路の出力波形を示し、(c)はVCOの出力波形を示し、(d)は(c)の出力波形の周波数スペクトラムの変化を示し、(e)は送信機の発振周波数が不安定になって変動している場合の周波数スペクトラムの変化を示し、(f)は受信機の受信周波数帯域を示し、(g)は受信回路から出力される復調信号を示し、(h)は受信機において復元された送信データ（受信データ）を示す。

【図6】本発明の別な実施形態によるAM変調方式の通信装置の働きを説明する図であって、(a)は送信データを示し、(b)はVCO制御回路の出力波形を示し、(c)はVCOの出力波形を示し、(d)は(c)の出力波形の周波数スペクトラムの変化を示し、(e)は送信機の発振周波数が不安定になって変動している場合の周波数スペクトラムの変化を示し、(f)は受信機の受信周波数帯域を示し、(g)は受信回路から出力される復調信号を示し、(h)は受信機において復元された送信データ（受信データ）を示す。

【図7】(a)(b)はキーに内蔵された送信機と車両に搭載された受信機（遠隔コントロール装置）を示す概略図である。

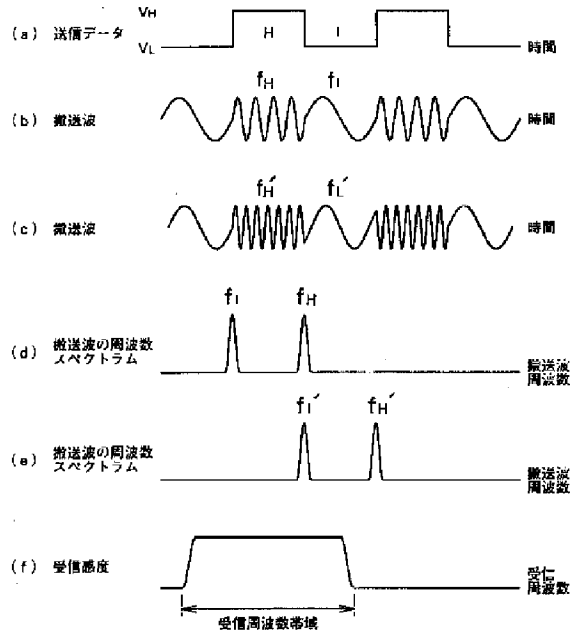
【符号の説明】

- 1 送信機
- 2 送信制御部
- 4 送信回路
- 5 VCO制御回路
- 6 VCO

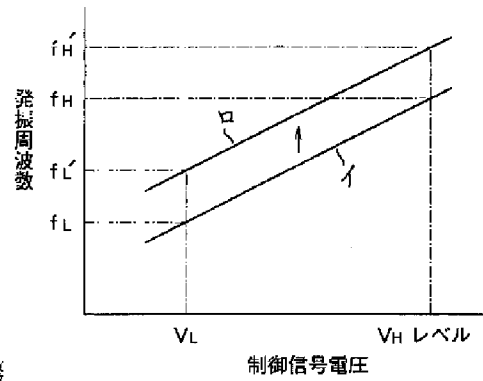
7 送信アンテナ
9 受信機

10 受信機制御部
11 波形整形回路

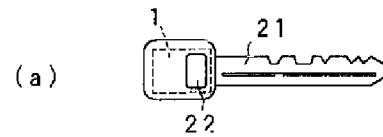
【図1】



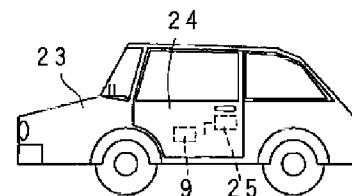
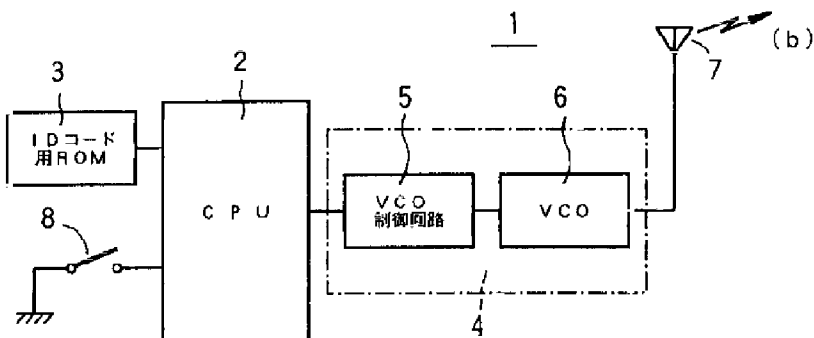
【図4】



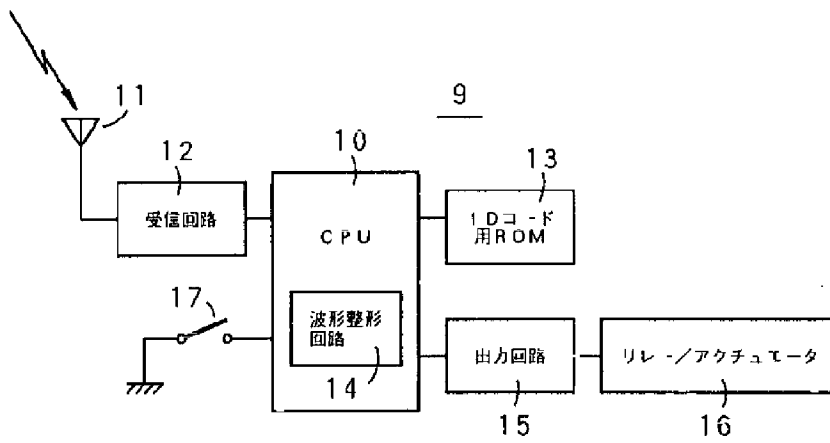
【図7】



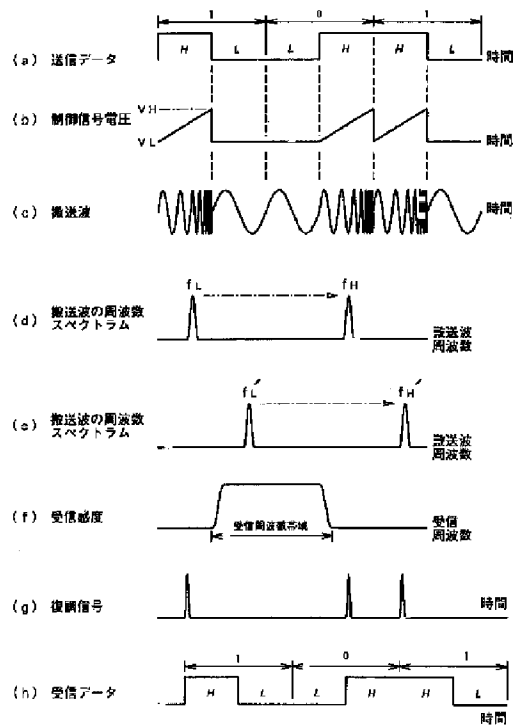
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

